

部活動における課外での探求活動

— STAの活動を通して —

理科（化学）・STA顧問 檜田 豪利

本校では、理科部をSTA（Science, Technology and Arts）と称している。この部活動では、グループもしくは個人がテーマを持ち、そのテーマに1年～2年半の期間をかけて取り組む。現在は、飛行船、リニアモーターカー、染色、ガラス細工、ろうそく作り、ロボット製作、潜水艦の製作、3DCGの作成を行っている。このような活動を通して、工夫すること、分析すること、話し合うこと、協力することなどの能力を高めるとともに、グループとしての人間関係を形成する能力、責任感が育っている。また、校内にこのようなグループが存在することは他の生徒のとってもよい刺激を与えている。

キーワード：部活動，科学，理科，探求的活動

1 STAについて

基本的に、理科系の部活動は、科学的な興味関心に基づき、探求的な活動を通して、科学的な思考方法を取得し、科学的な態度を養成することにその意義がある。また、その活動を広く校内に示すことによって、他の生徒の、科学への興味関心を喚起し、そのことが学習活動にいい影響を与えることが期待される。STAではその趣旨に沿うべく、兼部による活動も認めながら、生徒に課題探求の場を提供してきた。

本校における理科系の部活は、1991年までは「科学部」という名称で活動していた。活動内容は、

- 化学実験（成果は石川地区中学高校化学研究発表会にて発表、15年間継続して参加した。）
- 電子工作（無線を含む）
- コンピュータ（8 bit）による教育用ソフトの開発（石川県教育工学研究大会でその成果を数回報告した）
- プラネタリウムの製作

であった。

1991年からは、新たに

- ガラス細工
- 折り紙による造形や分子模型

に取り組み始めた。ガラス細工は現在でも主要な活動であり、県内ではトップクラスの技術を維持している。また、記念祭でのガラス細工の販売は常に好評を得ている。

1992年に名称を「SSS (Science studing Society)」に変更した。活動内容に変化はなかったが、1996年からは新たに

●コンピュータ（8 bit）による機械制御にも取り組んだ。

1997年に再び名称を「科学部」とし、「プラネタリウム」と「コンピュータによる機械制御」に変えて、

- リニアモーターの製作
- ロボットの製作（ワイヤードリモコン）

に取り組み始めた。ロボット製作は、現在も金沢工業大学大学祭における夢工房主催のロボットコンテストに参加するために継続している。

2002年からは

- 飛行船の製作

●潜水艦の製作

●噴霧式水ロケットの開発

に取り組み始めた。

2008年、名称をSTA (Science, Technology and Arts) と変更し、ガラス細工、ろう細工、3DCGなどの分野も活動の主たる取り組みとしてPRしていくことになる。昨年度は県内理科部の夏期講習会「ガラス細工」での講師をSTAの生徒が担当するなど、県内の他校の参考となる活動が続けている。

2 現在の活動内容

ここでは、STAが昨年度と本年度に取り組んでいる課題を示す。なお、記念祭において「科学の実験体験コーナー」で取り上げたものは除く。

2-1 化学実験

* ビタミンCの抽出

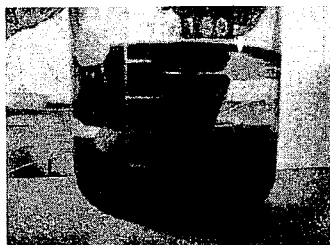
* CODの測定

この二つの実験は、入試問題に出ていたものを、その記述にしたがって実際に行ってみたものである。

レモンからビタミンCを抽出する実験では、ポッカレモンからのビタミンCの抽出を試みたが、条件や加える試薬の量が指定されていないので、適当な値を探しながらの実験となった。3年生が授業で勉強した知識を使いながら、2年生にアドバイスしていた。

* 硫酸銅の結晶育成

きれいな結晶をみたいという希望から取りかかったもので、昼夜の温度差や梅雨の時期の湿度についても



注意する必要を、担当の生徒は理解した。写真は流動パラフィンに保存してある結晶である。

2-2 製作

* ロボット

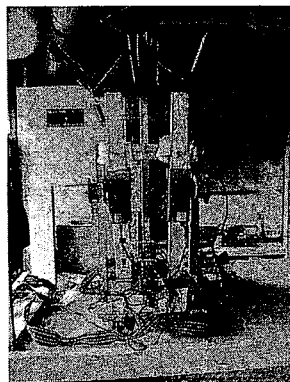
金沢工業大学のロボットコンテストに出場することを目的に取り組んでいる。本年度では、準決勝まで勝ち残った。この成果は、2003年以來のものであった。

来年度からはレギュレーションが変更になり、ワイヤードリモコンのロボット



からライントレーサーの競技会になったため、今後のロボットの製作は記念祭に向けたものになる。

右の上の図はレギュレーションをメンバーで検討しているところ(2004年)、中は本年度用に製作したものであり、記念祭で演示した。下は今までに製作したロボットで、後輩の参考にと保管してある。



製作にはタミヤのテクニクラフトシリーズなどを利用している。タミヤのシリーズは規格化



がされているため、寸法を心配せずに使用できる利点がある。STAでの製作には、ロボットだけではなく、潜水艦などすべてタミヤの製品を主として使用している。



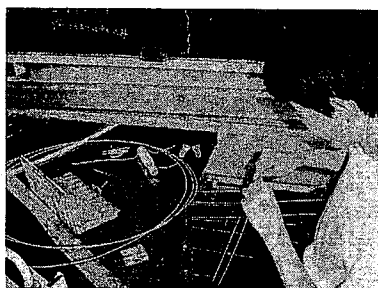
* 飛行船

例年，STAでは，記念祭のときに，来場者にヘリウムを入れた風船を配っていた。7年前の



記念祭のときに，風船配布のPRのためにゴミ袋にヘリウムを詰めたところ，思わぬ浮力が得られたので，モーターを積んだらとばせるのではないかとということで，バルサ材で箱を作り，モーターと取り付け，とばすことになった。写真はそのときのものである。その後，赤外線リモコンのおもちゃの戦車のコントロールユニットの利用やラジコンのコントロールユニットを利用して，リモコンでの飛行を目指し，製作してきた。

電池も積むことにすると船体が大きくなり，竹籤で補強する必要がある。右の図の上がその骨組みを作っているところであり，下の図がヘリウムを入れる気嚢ををゴミ袋で作っていると

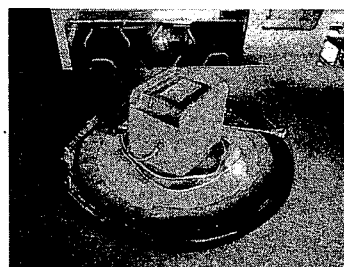
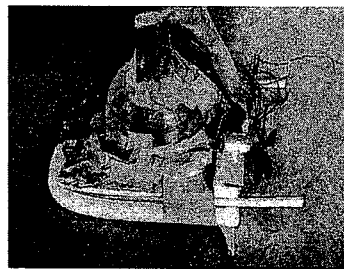


ころである。どれだけの大きさの気嚢を作るかは，その体積から浮力を計算し，袋やゴンドラ，コントロールユニット，竹籤などの重量を見積もる作業が必要となる。ここでも，2，3年生がディスカッションしながら飛行船の全体像を計画していた。今までの最大のものは全長3mで，直径1mのものであった。これを飛ばすために校舎の外に引き出すにしても多数の人の協力が必要で，チー

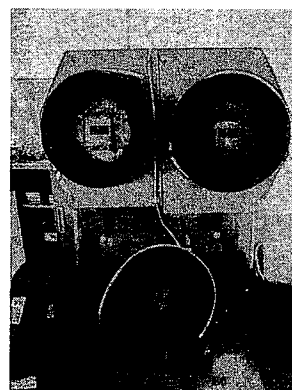
フの指示の元，校舎からの出し入れはSTA全員であっていた。

* ホバークラフト

記念祭で，幼稚園児や小学生を乗せられるものを作ろうということで始めた。右写真の上は人は乗れないがスライド抵抗を使って走行をコントロールする演示用のもの，真ん中が車のタイヤのチューブを使った

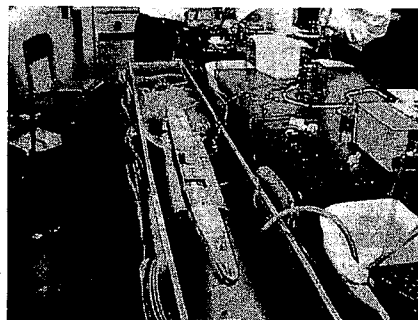


テスト用のもので，黒板消しクリーナーを使っている。下の写真は子どもを乗せて浮かぶことの出来るものの底面である。安全に乗り降りできるように，全体の強度，配線，乗り降りの手順などを全員で検討していた。



* 潜水艦

現在は排水ポンプの製作で止まっている。完全に防水にすることは出来ない



ことがわかり，では，水が入ってくることを前提にした設計をしようということになった。排水ポンプは灯油をポリタンクから給油するポンプを分解して，それを参考に，プラ板とペットボトルを

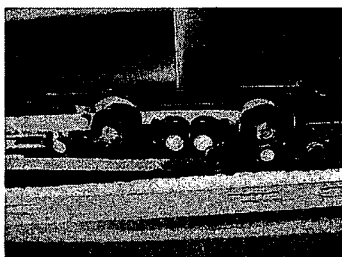
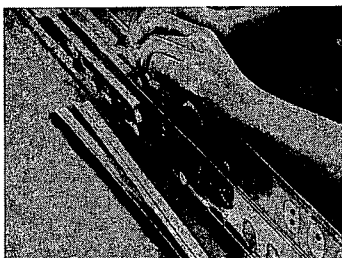
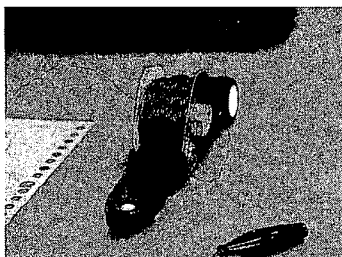
用いて製作していた。写真は6年前に作ったものである。校舎改修の際に廃棄した。

* 校舎模型

スチレンボードをつかい、新校舎の図面を元に製作に取りかかっている。記念祭までには完成させて、展示することを目標としている。期間がないため、おおざっぱなものになるが、記念祭後にはもう一度、今度は時間を掛けて、よりリアルなものを製作したいとの希望がある。

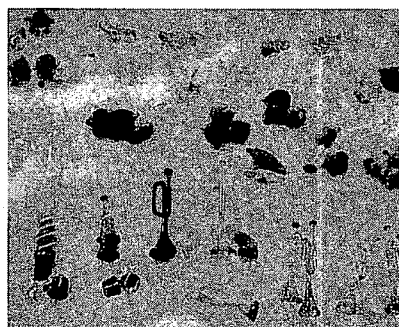
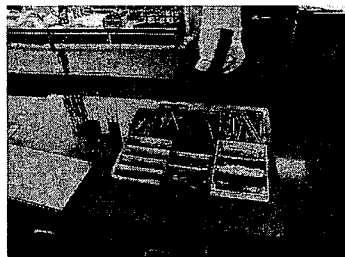
* リニアモーターカー

リニアモーターはいままでに何度か製作に取り組んできた。今回は、タミヤの弾丸レーサーにコイルを積み、走らせることになった。磁石の強さとコイルとの間隔などいろいろと解決しなければならぬ課題が多い。例えば、コイルの芯にはボルトを用いているが、磁石とこのボルトが近すぎると磁石に引き寄せられるためうまく動かない、また、大きな電流を流すとコイルが熱を持つなどの問題がみつき、どのように解決するか工夫しながらが記念祭に間に合わせるようにと努力している。



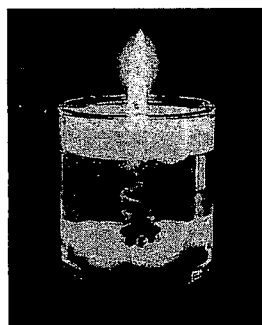
2-3 ガラス細工

ガラス細工は記念祭での人気が高く、実演と販売を行っている。生徒は、記念祭での販売を目標として製作の技術向上に取り組んでいるが、上級生から下級生への技術の継承が行われ、担当者一人一人の個性がしっかりと表れている作品を作っている。一人がすべてを出来るようになるのではなく、それぞれが得意な作品を持てるように取り組んでいる。



2-4 ろう細工

元々はロウを使って人形などを作ることから始まったが、現在は右の写真のようなろうそくを作り、記念祭での販売を考えている。アロマオイルをいれたろうそくなども製作していた。写真のような透明なものを製作するようになったのは、ジェルワックスをネットで見つけ、それを購入するようになってからである。ロウにはクレヨンで色を付けている。

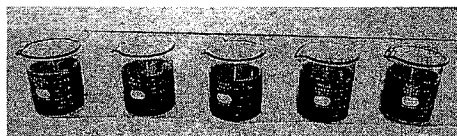


2-5 染色

昨年度の1年生が始めたもので、今年で2年目になる。昨年は草木染めの勉強を中心とした



取り組みであったが、今年



は媒染剤などをいろいろと試して、どのような色が出るのかを葡萄ジュースなどを用いて試している。本年度の12月に行われる「石川地区中学高校生化学研究発表会（日本化学会近畿支部主催）」に発表することを目標に取り組んでいる。

2-6 コンピュータ・ソフト

コンピュータを使った活動は、一つは記念祭での相性診断のためにExcelのVisual Basicによるソフト製作とフリーソフトである3DCGソフト「Blender」を使用した3DCG作成である。

3DCGは動画の作成までを予定しているが、なかなか思ったように作業が進まず、まだ、「Blender」の使い方の練習までしかできていない。

使用しているOSは、Windows Vista, Max OS XそしてUbuntuの3種類で、「Blender」もそれぞ

```
Public order As Integer
Public count As Integer
Public persondata As Variant
Public data As Variant
Public i As Integer
Public j As Integer
Public i1 As Variant
Public i2 As Variant
Public j1 As Variant
Public j2 As Variant
Public S1sheet As String
Public S2sheet As String
Public S3sheet As String
```

Sub 相性診断の計算()

・ 全生徒数
N = 475

・ 問題数
Questions = 10

For num1 = 1 To N
For num2 = num1 To N

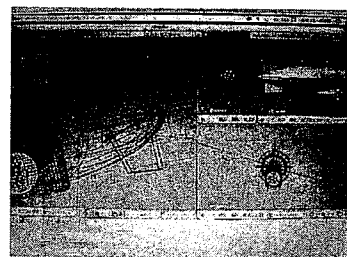
・ 生徒を選択
Worksheets("Sheet0").Select
Range("C7").Offset(num1, 0).Select
X = ActiveCell.Value
Range("C7").Offset(num2, 0).Select
Y = ActiveCell.Value

Debug.Print "生徒2人の番号: X: Y

SMaishoudo(X, Y) = 0

・ 各問題に対する生徒2人の選んだ番号を選択
For Q = 1 To Questions
Worksheets("Sheet0").Select

れのOS用のものを使用している。次に示す写真はBlenderで飛行船を作成している途中のものである。これを元に、飛行船が町の上空を飛ぶアニメーションを作る予定である。



3 STAの担う役割について

STAは、課外活動として、授業では扱わないような、また、家庭でもなかなか取り組めないような製作や実験を自分で企画して、実施できる環境を、この部活に専属の生徒や兼部している生徒に提供している。顧問は相談役として、事故の防止に目を配る役割を部員の相談に乗る形で果たしている。何をするか決まっていなかった生徒には顧問からテーマを示すこともあるが、1年次には3年生がやり残したことを引き継ぎ、1年の記念祭が終わった頃に自分がやりたいこと、やってみたいことが決まり、そのまま3年生が取り組んできたことを引き継ぐ場合や新たな取り組みにチャレンジする場合など、自分たちでテーマを決めていく。この部は、入部はいつでも受け付けているが、新学期か記念祭が終わってからの入部が多い。これは、STAの活動内容を、記念祭を通して知ることによって、このような活動への関心が芽生えるからだと思う。

STAが担っている役割は、一つは高校生でも、校内の施設設備を用いていろいろな取り組みが出来ることを他の生徒に示すことと、希望すればそのような活動が出来る環境があることを日頃の活動で示し、

その環境を維持することであると考え。理科や科学、そして、物作りへの関心が芽生えたときに、すぐに取り組める環境が存在し、また、アドバイスをくれたり、協同で取り組んでくれる仲間がいることの意義は教育的にとっても大きなものがあると信じる。